

## ANALISIS NILAI *RECOVERY* Au DAN Cu TERHADAP KONSUMSI LIME DENGAN VARIASI TITIK PENAMBAHAN PADA PROSES FLOTASI

Lalu Muhammad Yasir Arsy<sup>1\*</sup>, Sri Widodo<sup>2</sup>, Hasbi Bakri<sup>1</sup>

1. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

2. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin

Email: lalu\_muhammad\_yasir@Hotmail.com

### SARI

Peningkatan *recovery* dalam metode flotasi tidak hanya tergantung dari jenis *lime* yang digunakan, salah satunya adalah dengan memperhatikan letak titik penambahan *lime*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi titik penambahan lime terhadap nilai pH dan *recovery* dari setiap percobaan. Dalam penelitian ini, penambahan lime dilakukan pada saat *grinding* dengan jumlah *lime* yang berbeda dan penambah *lime* sebelum flotasi dengan target pH sembilan, dari setiap data percobaan yang telah diperoleh kemudian dianalisis dengan pendekatan metode kualitatif untuk mengetahui pengaruh pada setiap variasi lime terhadap nilai pH dan *recovery* Au dan Cu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan variasi lime pada *grinding* mempengaruhi konsumsi lime dan nilai pH, semakin banyak lime yang ditambahkan saat *grinding*, semakin sedikit lime yang dibutuhkan sebelum flotasi untuk mencapai pH target. Sedangkan untuk nilai *recovery* pada setiap percobaan yang dilakukan diperoleh nilai *recovery* tertinggi 92,29 % untuk Cu dan 84,42% untuk nilai Au dengan menggunakan variasi *lime* kedua, untuk *recovery* terendah didapatkan pada variasi lime ketujuh dengan *recovery* Au 78,92% dan Cu 87,58%. Sehingga dapat diketahui bahwa penambahan lime pada variasi ketujuh menyebabkan peningkatan nilai pH di *grinding* menjadi lebih tinggi, namun menurunkan nilai *recovery*. Berbeda halnya dengan variasi lime kedua, dimana pada variasi ini nilai pH di *grinding* yang ditunjukkan lebih rendah namun nilai *recovery* yang diperoleh lebih tinggi.

**Kata kunci:** variasi lime, pH, *grinding*, flotasi, *recovery*.

### ABSTRACT

*The increase of recovery in the flotation method does not depends on the type of lime used, one of which is to consider the location of lime addition points. This study aimed to determine the variation of lime addition point towards pH value and recovery from each experiment. In this study, the addition of lime was carried out at the time of grinding with the amount of different lime and lime addition before flotation with a pH target of nine. From each experimental data that has been obtained was analyzed by qualitative method approach to determine the effect of each lime variation on the pH value and the recovery Au and Cu. The results showed that the addition of lime variation in the grinding affects lime consumption and pH value. The more lime is added during grinding, the less lime is required before flotation reaches the target pH. Then the recovery value in each experiment conducted is obtained the highest recovery value of 92.29% for Cu and 84.42% for Au using the second lime variation. For the lowest recovery is found in the variation of the seventh lime with Au 78.92% and Cu 87.58% thus it can be determined that the addition of lime to the seventh variation caused the increase of the pH value in the grinding to be higher, yet decrease the recovery value. In contrast to the second variation of lime, in this variation the pH value at grinding is shown lower, but the recovery value obtained is higher.*

**Keywords :** variation of lime, pH, *grinding*, flotation, *recovery*.

## PENDAHULUAN

Pengolahan bahan galian (*mineral processing*) merupakan suatu proses pengolahan dengan memanfaatkan perbedaan sifat fisik atau sifat kimia bahan galian untuk memperoleh konsentrat bahan galian yang bersangkutan sehingga menghasilkan produk yang dapat dijual (*concentrate*) dan produk yang tidak berharga (*tailing*). Pada umumnya endapan bahan galian yang ditemukan di alam jarang yang mempunyai mutu atau kadar mineral berharga yang tinggi dan siap untuk dilebur atau dimanfaatkan. Oleh sebab itu bahan galian tersebut perlu menjalani pengolahan agar mutu atau kadarnya dapat ditingkatkan sampai memenuhi kriteria pemasaran atau peleburan (Ardha dkk, 2014).

Metode pengolahan bahan galian tergantung dari jenis bahan galian tersebut, salah satu bahan galian yang mengandung logam emas dan tembaga adalah endapan porfiri. Endapan mineral ini yang terjadi akibat suatu intrusi dan kontak dengan batuan samping yang mengakibatkan terjadinya mineralisasi. Porfiri bersifat epigenetic. Produk utama dari Porfiri adalah Cu-Au atau Cu-Mo. Tujuan pengolahan endapan porfiri yaitu untuk mendapatkan nilai atau kadar Cu dan Au dengan tingkat kadar yang tinggi. Pada pengolahan bijih emas dan tembaga, metode yang dilakukan untuk meningkatkan kadar emas dan tembaga salah satunya adalah dengan melakukan metode flotasi (Sabtanto J, 2008).

PT. Amman Mineral Nusa Tenggara yang berlokasi di Kab. Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat adalah salah satu tambang emas dan tembaga yang menggunakan metode flotasi untuk mengolah bahan galian berupa bijih emas dan tembaga. Flotasi adalah proses pembentukan konsentrasi mineral berharga berdasarkan perbedaan tegangan permukaan dari mineral di dalam air (aqua) dengan cara mengapungkan mineral ke permukaan. (Widyaningrum dkk, 2006).

Dari rangkaian proses flotasi, kondisi asam dan basa sangat berpengaruh terhadap nilai kadar yang dihasilkan. Penambahan *lime* saat flotasi berpengaruh pada kondisi pH yang menyebabkan terjadinya peningkatan pH, untuk itu pengaturan pH dilakukan dengan memperhatikan kondisi pH regulator yang berfungsi untuk mengatur

nilai pH, apakah reaksi berjalan dengan baik di kondisi asam atau basa (Asiana A dkk, 2003). Hal ini yang mendorong peneliti untuk melaksanakan penelitian di perusahaan tersebut sehingga dapat menganalisis pengaruh pH terhadap nilai peningkatan kadar dan mengetahui pH yang sesuai sehingga mendapatkan nilai *recovery* yang tinggi.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif yaitu metode pengumpulan data melalui percobaan langsung yang dilakukan di laboratorium, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *lime* terhadap nilai pH dan mengetahui pengaruh penambahan *lime* terhadap nilai *recovery* Au dan Cu pada proses flotasi.

Teknik pengambilan data dilakukan dengan cara menambahkan variasi *lime* pada grinding dan sebelum flotasi, yang dapat dilihat pada tabel 3.1. Dari setiap variasi dilakukan sebanyak dua kali kecuali pada variasi keenam, sehingga jumlah percobaan sebanyak tigabelas kali. Dari percobaan yang dilakukan penulis mengambil data pH dari setiap kali penambahan lime dilakukan dan mengambil nilai kadar Au dan Cu dari setiap percobaan, dimana dalam satu kali percobaan penulis membagi tiga sampel konsentrat. Pada tahap pengolahan data, sampel percobaan dibawa ke laboratorium untuk mengetahui kadar Au dan Cu. Dari data kadar yang diperoleh dilakukan analisis sehingga didapatkan nilai *recovery* dari setiap percobaan yang dilakukan.

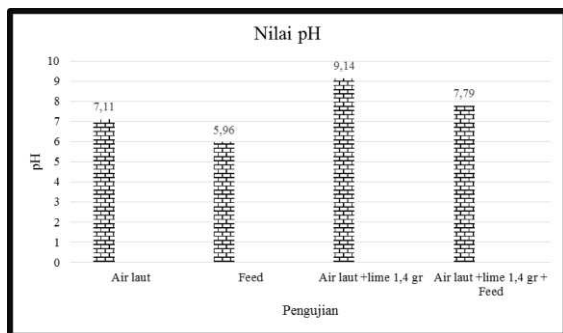
Tabel 3.1 penambahan variasi lime

Variasi <i>lime</i>	<i>Lime</i> grinding (gr)	<i>Lime</i> Flotasi (gr)	Target pH
1	0	+ <i>lime</i>	9
2	0,5	+ <i>lime</i>	9
3	1	-	-
4	1	+ <i>lime</i>	9
5	0,3	+ <i>lime</i>	9
6	1,4	-	-
7	2	+ <i>lime</i>	9

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

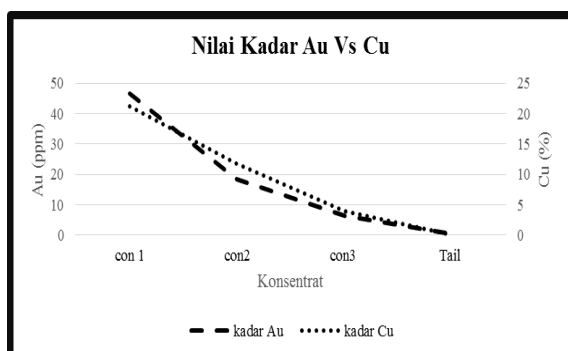
Berdasarkan percobaan di laboratorium, diketahui nilai pH dari *feed*, air proses, dan lime seperti yang diperlihatkan pada gambar 1 :



Gbr 1. Nilai pH air laut, *feed*, air laut dan lime, dan air laut lime dan *feed*

Efek dari penambahan *feed* terhadap air laut (air proses) menyebabkan terjadinya penurunan pH yang menjadi semakin asam, sementara itu dengan penambahan lime terhadap air laut mengakibatkan terjadinya peningkatan pH menjadi semakin basa.

Penambahan variasi *lime* dari proses *grinding* dan flotasi memberikan pengaruh terhadap nilai *recovery* Au dan Cu, dari setiap percobaan yang dilakukan terjadi pengikatan nilai konsentrat, yang bervariasi antara konsentrat 1, 2 dan 3. Sementara untuk nilai tail terjadi penurunan nilai kadar, dari perbandingan nilai kadar Au dan Cu pada head dan nilai kadar Au dan Cu pada setiap percobaan, distribusi perolehan nilai tertinggi diperoleh dari con 1, seperti yang ditampilkan gambar 2 :

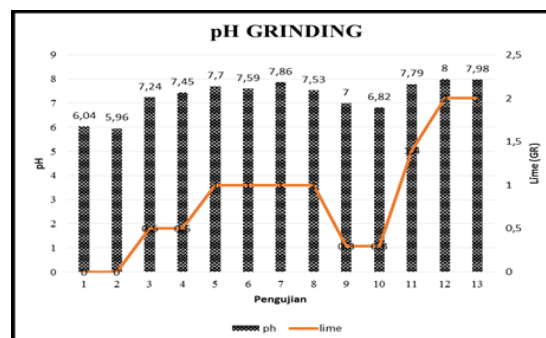


Gbr 2. Nilai kadar Au dan Cu

### Pembahasan

Penambahan *lime* juga dilakukan pada waktu penggilingan yang bertujuan untuk mengurangi reaksi mineral pirit sehingga saat *grinding* berlangsung, dapat menekan laju oksidasi mineral sulfida yang menyebabkan kondisi *feed* menjadi asam sehingga menurunkan nilai pH seperti yang terjadi pada percobaan variasi *Lime* yang pertama. Selain itu, pada kondisi pH basa, ion hidroksida dapat mendepresi pengapungan mineral pirit yang terdiri dari unsur Fe dan S. Hal ini disebabkan karena *lime* mempresipitasi ion logam berat yang dapat meningkatkan akitivasi pirit pada permukaan pyrit sehingga pyrite tidak terapungkan yang menyebabkan sukar untuk di flotasi. Secara umum pyrit memiliki respon yang kurang baik terhadap proses flotasi, respon yang kurang baik tersebut, akan menurunkan nilai perolehan tembaga. Untuk meningkatkan nilai perolehan, maka diperlukan pengkondisian khusus seperti sulfidisasi (Wills. 1992).

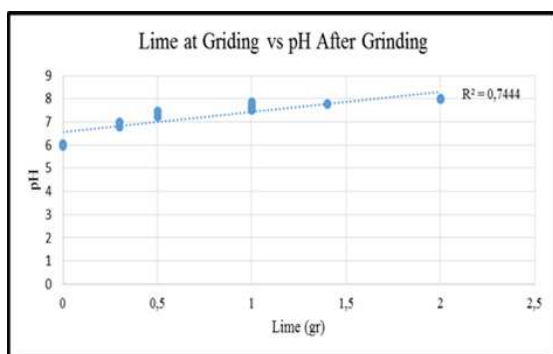
Penambahan variasi *Lime* pada proses *grinding* menyebabkan terjadinya perubahan pH pada *feed*, semakin banyak *Lime* yang digunakan pada proses *grinding* menyebabkan terjadinya peningkatan nilai pH.



Gbr 3. pH grinding

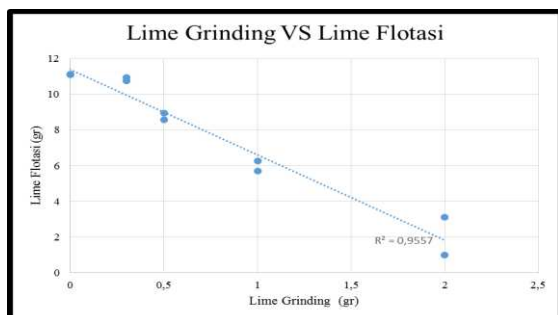
Dari diagram di atas dapat diketahui bahwa pada variasi *Lime* pertama dengan tidak menambahkan *Lime* pada proses *grinding* memiliki pH yang rendah atau asam sedangkan untuk variasi *Lime* ke-7 yang dilakukan pada pengujian ke-12 dan ke-13, dengan penambahan *Lime* 2 gr diproses *grinding* menyebabkan terjadinya peningkatan pH menjadi lebih basa.

Dari data di atas dapat diketahui bahwa dengan penambahan *Lime* yang lebih banyak pada proses *grinding* menyebabkan terjadinya peningkatan pH. Hal ini dapat dibuktikan dengan mengetahui nilai  $R^2$  dari percobaan di atas. jika nilai  $R^2$  semakin mendekati angka 1 berarti tingkat validasi data semakin baik. Hal ini dapat dilihat dari gambar 4 :



Gbr 4. Nilai  $R^2$  pH sebelum dan sesudah grinding

Penambahan lime pada grinding dan sebelum flotasi, penambahan *Lime* sebelum flotasi, berbanding terbalik dengan penambahan *Lime* pada saat *grinding*, hal ini dapat dilihat pada gambar 5:

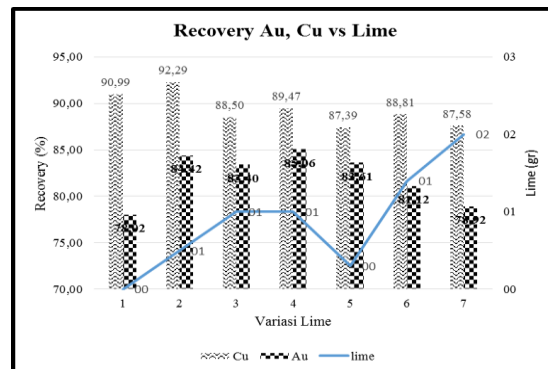


Gbr 5. Lime grinding Vs Lime Flotasi

Penambahan variasi *Lime*, menghasilkan *recovery* Cu dan Au yang berbeda. Peningkatan *recovery* Cu terjadi pada penambahan *Lime* 0,5 gr pada proses *grinding* dan penambahan *Lime* sebelum flotasi dengan target pH 9 (variasi ke-2). Hal ini meningkatkan rata-rata *recovery* tembaga hingga mencapai 92% adalah dengan penambahan total *Lime* 9 gr – 10 gr. Pada saat penambahan *Lime* 2 gr di *grinding* (variasi ke-7) nilai *recovery* yang ditunjukkan lebih rendah dibandingkan dengan penambahan *Lime* 0,5 gr di *grinding*.

Pengaruh penambahan *Lime* terhadap *Recovery* Au, dapat dilihat bahwa nilai *recovery* Au yang paling tinggi terjadi

pada variasi ke-4 dengan nilai *recovery* 85,06 % sedangkan pada variasi ke-2 nilai *recovery* Au 84,42 % hanya berselisih 0,64 % dari variasi ke-4. Yang dapat dilihat pada Gambar 6 :



Gbr 6. Recovery Au Cu Vs lime

## KESIMPULAN

Penambahan variasi *Lime* saat *grinding* dan sebelum flotasi menyebabkan terjadinya kenaikan nilai pH pada *feed*. Dengan penambahan *lime* 2 gr di *grinding* menyebabkan pengikatan pH lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan *lime* 1 gr atau 1,5 gr. Penambahan *lime* yang lebih banyak digrinding mengurangi jumlah *lime* yang dibutuhkan untuk mencapai pH target sebelum flotasi.

Dengan melakukan penambahan variasi *lime* pada *grinding* dan sebelum flotasi, menyebabkan terjadinya perbedaan *recovery* Au dan Cu, di mana *recovery* tertinggi di tunjukan pada variasi *lime* ke-2 dengan nilai *recovery* 92,29 % untuk Cu dan 84,42% untuk nilai Au. Sedangkan untuk *recovery* Au dan Cu yang paling rendah didapatkan dari penambahan variasi *lime* ke-7 dengan *recovery* Au 78,92% dan Cu 87,58%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam kegiatan penulisan ini, terutama kepada PT. AMMAN Mineral Nusa Tenggara dan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia yang telah mendukung dalam penyelesaian kegiatan penulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asian, A., Ekmekci, Z., Bayraktar, I., dan Aksam, B. 2003. *The effect of reagent addition points and aeration on the flotation performance of sulphide minerals*. IMCET. Turkey
- Ardha, N., Nuryadi, S., dan Retno, D. 2014. *Konsep Desain Custom Plant Flotasi Untuk Mengolah Bijih Sulfida Marginal Mengandung Emas/Perak*. Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara. Bandung.
- Sabtanto J, Suprpto., 2008. *Pertambangan Tembaga di Indonesia Raksasa Grasberg dan Batu Hijau*. Warta Geologi.
- Widyaningrum, D., Setijo, B., dan Eva F. K. 2006, *Pengaruh Waktu Flotasi dan Konsentrasi Logam Awal Terhadap Kinerja Proses Pengolahan Limbah Cair yang Mengandung logam Besi, Tembaga, dan Nikel Dengan Flotasi Ozon*. Universitas Indonesia. Depok.
- Wills, B.A. 1992 *Mineral Processing Technology*. 5 th edition. Pergamon Press. Oxford.